



REMARQUES SUR LES POISSONS ORBICULATES  
DU SOUS-ORDRE DES OSTRACIONIFORMES

par  
Yseult LE DANOIS

INTRODUCTION

L'ordre des Orbiculates — (qui ne peut être appelé ordre des Tetrodontiformes, car ce terme impropre, emprunté à la classification de Leo S. BERG, ne saurait désigner les Coffres, les Poissons-lunes et les Triodontes) — comprend quatre sous-ordres : Orbispiniformes, Ostracioniformes, Moliformes et Triodontiformes, que nous avons définis dans des travaux antérieurs. Notre étude sur les Orbes épineux a fait l'objet d'une récente publication ; le présent mémoire porte sur un autre sous-ordre, celui des Coffres ou Ostracioniformes. Leurs affinités avec les Poissons-lunes ou Moliformes nous ont permis d'établir de constantes comparaisons entre les deux groupes du point de vue ostéologique et myologique. Nos recherches ont trouvé une base solide dans les riches collections du Muséum National d'Histoire Naturelle que le Professeur J. GUIBÉ a bien voulu mettre à notre disposition et nous lui en exprimons toute notre gratitude. Nous avons pu étudier une forme fossile, grâce à l'amabilité du Professeur J.-P. LEHMAN qui d'autre part nous a aidé de ses conseils et nous a fait profiter des enseignements que fournissent les théories récentes des Paléontologistes.

HISTORIQUE

Les Coffres sont connus depuis la plus haute antiquité ; leur forme étrange et leur facilité de conservation permettaient aux navigateurs de les rapporter de leurs voyages. Le premier connu fut celui qui vit dans la Mer Rouge et se rencontre même accidentellement en Méditerranée ; c'est pour le désigner que STRABON dans sa Géographie a employé pour la première fois le terme « Ὀστράκιον ». Il raconte que dans la vallée du Nil ce poisson était vendu à de hauts prix aux amateurs de curiosités.

Cette histoire est reprise par Pierre BELON (1551) qui désigne l'Ostracion de STRABON sous le nom de *Holosteum*.

En 1558 GESSNER cite *Holosteum Belloni* mais le nomme aussi *Ostracion nili*, en latinisant le terme de STRABON ; il est donc le créateur du genre *Ostracion*.

Dès le début du XVII<sup>e</sup> siècle, Charles de l'ECLUSE (CLUSIUS) (1605), Ulysès ALDROVANDI (1613), Georges MARGRAVE (1648), J. JONSTON (1644), décrivent de nouvelles espèces de Coffres dont la plupart proviennent des Antilles et du Brésil. C'est à WILLUGHBY (1686) que l'on doit, comme pour les Orbes épineux, le premier groupement systématique des Coffres. Les savants et médecins hollandais Jacobus de BONDT (BONTIUS) (1658), Fr. VALENTYN (1727), Fr. RUYSCHE (1737) fournissent des descriptions de nouvelles espèces d'Ostracioniformes, peuplant les eaux des Indes Néerlandaises, en les désignant le plus souvent sous leurs vocables malais.

Dans son Ichthyologie, ARTEDI (1738) réunit dans le genre *Ostracion* les Coffres et les Orbes, et en 1742, dans son Histoire Naturelle KLEIN intègre tous ces Poissons dans le genre *Crayracion*. LINNÉ, dans l'*Editio decima* (1758) sépare définitivement le genre *Ostracion* des genres *Diodon* et *Tetraodon*.

Les Coffres furent longtemps réunis aux Balistes dans le groupe cuviérien des Sclérodermes. H. HOLLARD en 1857 leur consacra une remarquable monographie et créa la famille des *Ostracionidae*, tout en la maintenant dans les Sclérodermes. Il reconnaissait dans cette famille les Aracaniens et les Ostracions. D. S. JORDAN en 1898 sépara les Coffres des Balistes en les plaçant dans un groupe spécial qu'il appela *Ostracodermi*, correspondant aux Ostraciontina que GUNTHER en 1870 avait distingués dans les Sclérodermes. A. FRASER BRUNNER (1935) désigne comme sous-ordre les *Ostraciontoidea*, comprenant les *Ostracionidae* et les *Aracaniidae*.

La première description d'un Aracaniide est due à HOUTTUYN en 1764 d'après un poisson du Japon. Le genre *Aracana* (ou *Acarana*) est créé par GRAY en 1838. Après la description des espèces australiennes par A. R. McCULLOCH et E. R. WAITE (1915) les Aracaniides ont été reconnus comme une famille distincte par A. FRASER BRUNNER en 1941.

Les Canthigasterides ont été groupés en une famille spéciale par Th. GILL en 1892. Ces poissons avaient toujours été inclus dans les Orbes épineux, les *Tetodontidae* de GUNTHER. Nous avons cru devoir, en 1955, les séparer de ce groupe pour les rattacher aux Ostracioniformes, à la suite de l'examen de leurs caractères ostéologiques.

## PREMIÈRE PARTIE

# ÉTUDE OSTÉOLOGIQUE

---

### CHAPITRE PREMIER

#### REMARQUES GÉNÉRALES

La structure de l'exosquelette et de l'endosquelette des Ostracioniformes présente des dispositions particulières de caractère exceptionnel : On trouve en effet chez ces Poissons, dans la région céphalique, *la superposition d'une carapace exosquelettique complète et d'une voûte crânienne dermique constituée par des éléments multiples*. Ce cas est, à notre connaissance unique dans la classe des Poissons, tant vivants que disparus, à l'exception peut être de certains Dipneustes, comme *Ceratodus* et *Neoce- ratodus* dont les écailles somatiques empiètent sur la tête. Le rôle de protection est en effet assuré, aussi bien dans toute la série des formes fossiles où le crâne offre un degré quelconque d'ossification, que dans les espèces actuelles de type archaïque où il est visible extérieurement, par la voûte dermique composée parfois d'os très nombreux et où se distinguent souvent les trajets des canaux muqueux. Les auteurs sont arrivés à déterminer avec quelques différences d'interprétation l'homologie de ces os de membrane, souvent revêtus de ganoïne ou de cosmine, mais en aucun cas on ne trouve extérieurement une carapace distincte du crâne.

#### LA CONSTITUTION ET LA FORMATION DE LA CARAPACE.

L'étude de l'armure des Coffres a fait l'objet d'excellentes descriptions et certains savants comme H. HOLLARD (1857) et N. ROSEN (1913-1914) ont précisé la structure histologique des plaques de la carapace. Les recherches de ce dernier et celles de TURNER (1862) ont de plus porté sur les téguments des Poissons-lunes qui présentent d'intéressantes analogies avec ceux des Ostracionides. ROSEN a particulièrement mis en valeur l'importance d'une formation mésenchymateuse, directement située sous l'ectoderme, le *chorion* (ou *corium*) ; il montre que ce chorion comporte plusieurs couches susceptibles de modifications très diverses dont l'une des plus importantes est la possibilité de former des « plaques osseuses homogènes ». HOLLARD avait du reste déjà décrit en détail la texture des éléments concourant à la constitution des plaques hexagonales de l'armure des Coffres. Il avait reconnu que leur partie externe était formée

de dentine et que leur partie interne représentait des éléments osseux offrant des aspects variés ; dans les MÔles ROSEN reconnaît dans le chorion la couche interne blanche, dure, très épaisse, formée de fibres élastiques du tissu conjonctif chargé de graisses ; à la limite se placent les plaques osseuses ; celles-ci servent de base à des épines qui se développent dans la couche externe du chorion et percent le revêtement épidermique. Le même auteur dans *Ostracion* situe la dentine de l'armure dans la couche externe du chorion et la partie osseuse des plaques dans la couche interne ; on peut en déduire une homologie de position entre les éléments osseux des téguments des deux groupes : plaques osseuses homogènes des Poissons-lunes et parties osseuses des plaques hexagonales des Coffres.

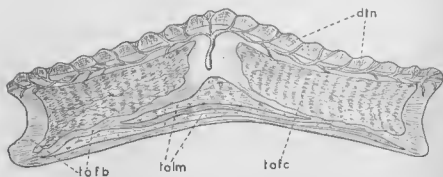


FIG. 1. — Coupe d'une plaque osseuse de la carapace d'*Ostracion triquetrum*, d'après HOLLARD. — dtn : dentine ; tofb : tissu osseux fibrillaire ; tol m : tissu osseux lamellaire ; tofc : tissu osseux fibro-cellulaire ou aréolaire.

Il semble d'autre part que l'on puisse en conclure que le chorion joue un rôle actif dans le développement de l'appareil exosquelettique chez les Orbiculates, et il paraît difficile d'en trouver un exemple aussi typique parmi les Poissons Actinoptérygiens. Pour rencontrer une faculté comparable du chorion dans ce rôle squelettogène, nous devons faire appel aux recherches récentes de Paléohistologie des savants de l'école suédoise et notamment aux travaux de T. ORVIG et de JARVIK, bien que ceux-ci portent sur des Poissons très primitifs, tels que les Placodermes ou les Elasmobranches fossiles, ou encore sur des embryons de Requins. Malgré leur éloignement dans le temps ou dans les rapports phylogéniques, on peut reconnaître des analogies dans les principes qui régissent la formation de l'exosquelette et de l'endosquelette entre les animaux étudiés par les Paléontologistes suédois et les Orbiculates.

Tor ORVIG, dans son travail sur les tissus durs des Vertébrés inférieurs (1931) considère que ces tissus sont d'origine mésodermique et comportent deux catégories : la première dérivant du tissu conjonctif, et la seconde du cartilage. C'est à la première qu'appartient l'ensemble du chorion et on peut y distinguer trois couches :

a) Une couche supérieure située à la limite du chorion et de l'épiderme et dont l'origine peut être ectodermique, mésodermique ou double, c'est-à-dire à la fois ectodermique et mésodermique ; c'est à cette limite entre épiderme et chorion que se constitue l'*émail*.

b) Une couche moyenne comportant les couches superficielles du chorion ; celles-ci engendrent la *dentine*, ou une substance voisine la *semi-dentine*.

c) Une couche interne correspondant aux couches les plus profondes du chorion, appuyées sur une membrane sous-cutanée ou basale ; cette couche est génératrice de tissu *osseux*.

La spécialisation de ces différentes couches peut ne pas être très nette ; ainsi peut-on trouver des tissus où la semi-dentine se mêle soit à l'émail en surface, soit au tissu osseux en profondeur, formant une *ostéo-dentine*.

Une membrane basale, dont le rôle est important, sépare ce chorion dérivé du tissu conjonctif de l'autre catégorie, d'origine différente. Celle-ci dans les Poissons étudiés par ORVIG, Placodermes ou Sélaciens, est représentée par des formations de cartilage ; elles peuvent être fibreuses, ou hyalines, suivant qu'elles figurent dans le perichondrium ou dans l'endosquelette lui-même. On y trouve toutes les transitions entre les cartilages fibreux, globulaires ou aréolaires.

Si nous nous reportons maintenant aux Orbiculates et aux recherches sur leurs téguments que nous avons mentionnées à propos des travaux de HOLLARD et ROSEN, nous voyons qu'en ce qui concerne la première catégorie de tissus définis par ORVIG, c'est-à-dire la série conjonctive, la comparaison est facile à établir : nous retrouvons dans les deux cas la même faculté génératrice des mêmes tissus durs à partir du chorion : la couche superficielle à laquelle participe l'ectoderme, ne semble toutefois pas très bien marquée chez les Orbiculates. Il est probable cependant que l'extrémité des petites épines de la peau des Môles et des Tétrodontes, les épines souvent de forte taille qui s'appuient sur la carapace des Coffres, les grands piquants des Diodontes, présentent un revêtement d'émail plus ou moins épais.

La seconde couche, celle de la dentine, correspond exactement à la surface mamelonnée de la carapace des Coffres. On peut l'homologuer à l'élargissement des épines cutanées des Môles, et aux racines des petites épines des Tétrodontes.

C'est dans la troisième couche, que se situe le complexe osseux, avec ses aspects différents, fibrillaire, aréolaire, lamelleux des plaques hexagonales des Ostracionides. Dans les Poissons-lunes il est représenté par les plaques homogènes osseuses de ROSEN, noyées dans la couche profonde du chorion épais et dur. Dans les Orbes, il est probable que les racines profondes des boucles des Diodontes et Xenoptères appartiennent à la même formation.

Nous avons signalé dans un autre ouvrage que l'enchevêtrement de ces racines arrive à constituer une sorte d'armature cohérente, à tel point qu'elle peut se détacher des tissus sous-jacents comme une enveloppe de

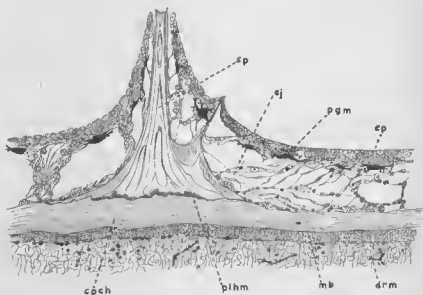


FIG. 2. — Coupe des tissus cutanés d'*Orthogoriscus mola*. Figure originale. — sp : épine ; ep : épiderme ; pgm : cellule pigmentaire ; ej : tissu conjonctif ; plhm : plaque homogène osseuse ; cpch : couche profonde du chorion ; mb : membrane basale ; drn : derme.

châtaigne ; elle recouvre la totalité du corps (*Diodon hystrix*, *Chilomylerus raticulatus*) ou seulement une partie (Xenoptères). On peut noter de plus une tendance à la constitution d'une véritable carapace, dans *Tetraodon* (*Ephippion*) *gullifer* et ce caractère avait incité GUNTHER à faire de ce Poisson (genre *Hemiconiatus*) une forme de transition entre les Orbes et les Coffres.

Nous avons décrit la formation de la carapace de *Ephippion*. Dans le jeune, les téguments présentent des alvéoles allongées et vermiculées, comparables à celles que l'on rencontre fréquemment dans d'autres *Tetraodontes* et marquant la place de petites épines déficientes. Dans les alvéoles du jeune *Ephippion* se groupent ensuite des points de concrétion qui s'élargissent en losanges et peu à peu forment des plaques rigides et grumculeuses ; elles sont absolument analogues à celles des Coffres et comportent une superposition de dentine et de tissu osseux. La carapace commence par former une selle vers l'avant du corps et s'étend graduellement vers l'arrière, jusqu'au delà de la dorsale et de l'anale ; cette progression est toujours précédée par l'apparition des concrétions vermiculées dans les alvéoles et cela jusqu'au pédoncule caudal (cf. Y.L.D. 1959, p. 167, fig. 124).

La membrane basale qui limite en profondeur le chorion est susceptible d'avoir une importance très différente suivant les groupes d'Orbiculates. Dans les Orbes, où le système de protection reste discontinu et élastique, cette couche mésodermique est très développée et se relie aux tuniques musculaires sous-cutanées. Dans les Coffres, la basale est mince, mais sépare nettement la carapace de l'endosquelette. Enfin dans les Mômes, cette membrane est devenue indiscernable dans la tête car elle a été envahie par la couche profonde du chorion à l'état de tissu dur, et il y a connection intime entre cette couche et le crâne dermique, mais elle est visible dans le reste du corps, à la limite du derme.

## Placodermes et Elasmobranches

## Orbiculates

ORVIG		ROSEN	HOLLARD	
	POSITION	TISSUS DURS		
tissu conjonctif	ectodermi- que, mésoder- mique ou les deux	à la limite du du chorion et de l'épiderme	<i>émail</i>	extrémités des épines des Mômes, épines fines de Sphéroïdes
	mésoder- mique	les couches superficielles du chorion	<i>dentine</i> et <i>semi-dentine</i>	membrane basale  partie cen- trale des épi- nes des Mômes ; couche de <i>dentine</i> des plaques des Coffres
cartilage	mésoder- mique	les couches les plus pro- fondes du chorion et sous-cutanées	<i>os</i>	plaques ho- mogènes os- seuses des Mômes ; cho- rion durcides Mômes, pla- ques osseuses des Coffres
	fibreux	à l'intérieur ou auprès de l'endosque- lette dans le perichon- drium	tissu dur in- termédiaire entre l'os et le cartilage calcifié	membrane basale
	hyalin	dans l'endo- squelette	cartilage cal- cifié globu- laire et aré- olaire	membrane basale  —  crâne

## LES OS DERMQUES DU CRANE ET LA THÉORIE DE LA DÉLAMINATION.

On pourrait supposer à priori que l'existence de la carapace solide des Coffres, du tissu conjonctif dur des Mòles, entraînerait une réduction notable des éléments du crâne dermique chez ces Orbiulates. Or, il se trouve au contraire que cette voûte des os de membrane comporte un nombre exceptionnel d'éléments.

Le fait le plus saillant — comme on le verra dans les descriptions qui vont suivre, — est qu'on peut considérer que le crâne dermique est pour ainsi dire *dédoublé*. Sur une série médiane d'os impairs, souvent très développés, s'alignent de chaque côté les constituants du crâne dermique, mais au lieu de s'étaler sur un plan unique, ces os se placent en couches superposées, dont certaines comportent des éléments inhabituels. Cette disposition particulière évoque l'idée que les os se sont étagés successivement au cours du développement. Pour tenter d'expliquer cet aspect spécial, nous allons avoir recours aux notions que nous fournissent les Paléontologistes suédois. L'un d'eux, JARVIK, a pu récemment, en 1958 en liaison avec T. ORVIG, établir un principe de morphologie générale, la théorie de la *délamination*. Les recherches qui servent de base à cette théorie ont porté notamment sur des Requins et des Dipneustes, et s'appuient sur des études embryologiques de E. S. GOODRICH.

« ... Des générations d'os dermiques apparaissent successivement  
 « de la même manière dans la partie la plus externe du chorion en  
 « rapport avec la membrane basale qui sépare le chorion de l'épiderme.  
 « Dès que les éléments de première génération ont dépassé les premiers  
 « stades de leur développement, des cellules envahissantes les libèrent de  
 « la membrane basale et ils s'enfoncent de plus en plus profondément dans  
 « le chorion; puis une nouvelle génération osseuse dermique peut se  
 « former le long de la membrane basale, se libérer, s'enfoncer, etc... La  
 « formation répétée de générations osseuses dermiques superposées est un  
 « processus général concernant le squelette dermique dans son ensemble  
 « et a lieu en principe comme la *délamination* successive de lamelles cel-  
 « lulaires squelettogènes découverte par N. HOLMGREN (1940) au cours du  
 « développement embryonnaire des Requins. »

« ... Les parties externes de l'ectomésenchyme (chorion) ont un  
 « pouvoir de formation répétée de lamelles cellulaires qui peuvent succes-  
 « sivement être rejetées vers l'intérieur et donner naissance à des géné-  
 « rations squelettiques superposées, aussi bien endosquelettiques qu'exo-  
 « squelettiques. Toutes ces générations squelettiques ont même origine et  
 « apparaissent de la même manière au cours de l'ontogénie et le type de  
 « tissu squelettique qui apparaît dans chaque cas particulier dépend des  
 « conditions de milieu dans cette partie du chorion ou du conjonctif sous-  
 « cutané dans lequel a lieu essentiellement le développement de l'élément  
 « squelettique. Les différences entre les formations endosquelettiques et  
 « exosquelettiques résultent de la différenciation du chorion qui offre  
 « des conditions de formation tout autres que le conjonctif sous-cutané  
 « sous-jacent lâche dans lequel l'endosquelette apparaît finalement. »



La dernière remarque que termine cette citation mérite d'être particulièrement retenue en ce qui concerne la formation du dermo-crâne chez les Dipneustes et les Orbiculates. DEVILLERS en tenant compte des recherches de GOODRICH, HOLMGREN et WESTOLL, signale que dans *Neoceratodus* les plaques osseuses s'accroissent au neurocrâne sur le museau, mais qu'en arrière elles s'en détachent et que les muscles s'insinuent entre elles et l'endocrâne ; les canaux sensoriels céphaliques courent librement au-dessus des os, sous la couche d'écailles somatiques empiétant sur la tête.

Cans les Ostracionides, on trouve également un intervalle entre la carapace et le dermo-crâne, ce qui permet au système latéro-muqueux de jouer son rôle dans l'ostéogénèse dermique, alors qu'il n'est pas apparent à la surface du corps.

La théorie de la délamination paraît donc fournir une explication plausible de cette superposition de la carapace et des couches étagées d'os dermiques, chez les Coffres, dont nous avons signalé le caractère exceptionnel.

#### LA MULTIPLICITÉ DES OS ET LA THÉORIE LÉPIDOMORIALE.

Les Palaeoichthyologistes ont généralement considéré que l'on peut expliquer les variations de composition du crâne dermique par des fusions d'os, par des fragmentations suivies de refusions ou par l'envahissement d'un territoire osseux par des os voisins. La *théorie lépidomoriale* développée par E. STENSIO, T. ORVIG et E. JARVIK, montre avec clarté la véritable petitesse des unités de croissance osseuse, leur nature et les lois de leur fusion en unités plus complexes.

Les écailles placoides qui prennent naissance à partir d'une papille du chorion et dont la couronne prend une forme et une taille définitives ne peuvent plus s'accroître ni en hauteur ni latéralement. Or, en étudiant les Sélaciens permians du Groenland de la famille des Edestides, on reconnut que certaines écailles présentaient un type plus primitif et étaient susceptibles de croissance marginale. Celles-ci furent nommées *cyclomoriales* par opposition aux écailles placoides formées en une seule fois et appelées *synchronomoriales*. La croissance des écailles cyclomoriales se produit à partir de minuscules unités : les *lepidomoria*. Un *lepidomorium* comprend une couronne de dentine, recouverte par une couche mince d'un tissu rappelant l'émail, ainsi qu'une plaque basale osseuse réunie à la couronne par un col intermédiaire. Chaque *lepidomorium* prend naissance dans une papille du chorion en rapport avec une boucle vasculaire. Comme les écailles, les os dermiques sont formés par des unités lépidomoriales ; celles-ci peuvent subir, au cours du développement, des modifications de leur assemblage, et la théorie lépidomoriale donne en conséquence une explication simple des variations de l'étendue et du nombre des os dermiques, ainsi que ce qui se passe quand le squelette se dissout secondairement en unités plus petites. Elle est particulièrement applicable à la constitution du crâne des Ostracioniformes ;

dans chaque espèce existe un type ostéologique crânien, mais ce type peut changer dans ses détails chez les différents échantillons et même de chaque côté d'un même individu. Les limites et le nombre des os varient, mais sans qu'il y ait altération réelle de leurs territoires respectifs.



## CHAPITRE II

### OSTÉOLOGIE CRANIENNE

La protection assurée chez les Coffres par la carapace et chez les Poissons-lunes par la couche interne durcie du chorion, permet de constater dans l'ostéologie crânienne de ces Poissons des dispositions particulières qui relèvent de caractères archaïques ou marquent le début de phases évolutives. N'ayant pas à se modifier en vue d'un rôle défensif réel, le crâne a conservé sans altération la trace des facteurs essentiels de sa formation, et c'est ainsi qu'on trouve maintenues chez ces Poissons adultes des stades qui en général, ne représentent qu'un aspect transitoire et embryonnaire.

Les principes fondamentaux de cette ostéogenèse sont d'une part l'existence primordiale d'une série médiane d'os impairs, et d'autre part le dédoublement du crâne dermique par délamination.

#### A. — LA SÉRIE MÉDIANE DES OS IMPAIRS

Le nombre des éléments qui constituent la série médiane des os impairs dans les Ostracionides est tellement élevé qu'on est obligé de leur appliquer une nomenclature spéciale, en partie empruntée à la Paléontologie, et même pour certains d'entre eux de les désigner par des termes nouveaux. Dans certaines espèces, telles que *Ostracion cubicus* et *O. gibbosus* la série est presque complètement représentée et dans son ensemble elle comporte 10 os, à savoir :

- proethmoïde,
- ethmoïde,
- mesethmoïde,
- méta-ethmoïde,
- post-rostral,
- interfrontal antérieur,
- interfrontal (parfois double),
- interpariétal,
- préoccipital,
- supraoccipital.

L'*ethmoïde* qui fait saillie au début de la série, est reconnu comme un os de cartilage. Il en est de même pour le *supra-occipital* qui la termine.

Aucun des os de la série médiane n'est parcouru par des canaux sensoriels et ne présente d'orifices latéro-muqueux.

Le *proethmoïde*, l'*ethmoïde*, le *mésethmoïde* et le *metaethmoïde* appartiennent au complexe ethmoïdien que nous décrirons plus loin.

Nous avons cru devoir reprendre le nom de *post-rostral* qui désigne habituellement un os dermique se rencontrant chez les Poissons fossiles. Les Coffres paraissent être les seules formes actuelles où un os comparable par sa position et sa forme soit distinct, encore paraît-il être de structure différente ; en effet chez ces Poissons le *post-rostral* est isolé des autres os par sa consistance extrêmement molle et son aspect translucide. Il ne peut supporter la dessiccation, il s'amenuise, disparaît, et sa place est marquée par une zone de rupture sur un crâne sec. Il se maintient en adhérent simplement sans suture aux os qui l'entourent. Ces caractères ne semblent pas s'appliquer à un os dermique.

L'*interfrontal antérieur* est un petit os qui n'est visible distinctement que dans *Ostracion cubicus* et *O. gibbosus* ; peu consistant, il se présente comme une enclave à l'arrière du *post-rostral*.

L'*interfrontal* se rencontre de façon très fréquente avec de très grandes variations de forme ; il peut être simple, formant un flot entre les 2 frontaux, ou dédoublé ; souvent il est assez allongé pour séparer en ligne médiane les deux frontaux et dans ce cas il est tendre et mou et s'affaisse à la dessiccation en formant gouttière entre les os pairs (*Lactophrys*).

L'*interpariétal* est un os bien développé, solide, parfois translucide ; par son extension il arrive dans certaines espèces à diminuer la longueur de la suture médio-pariétale.

Nous avons cru devoir reconnaître sous le nom de *préoccipital* un élément osseux placé en arrière de l'interpariétal et formant enclave à la partie antérieure du supraoccipital. Cet os est souvent protubérant, et peut former un petit mamelon servant de centre aux lignes de relief de la partie postérieure du crâne (*O. gibbosus*).

Nous avons indiqué en tête de ce chapitre que l'abri de la carapace permettait chez les Ostracioniformes la conservation de caractères archaïques et de phases embryonnaires chez des Poissons adultes. Cette présence d'une série exceptionnelle d'os impairs en ligne médiane paraît entrer dans ces persistance évolutives.

Différents auteurs, notamment HAMMERBERGH et DEVILLERS exposent qu'aussi bien dans les Osteichthyes que dans les Chondrichthyes le toit du chondocrâne s'édifie à partir des éléments suivants : — un *pont épiphysaire*, parfois précédé d'un *pont paraphysaire* ; — le *lectum synoticum* ; — le *lectum posterius*. Ce dernier correspondant à la région occipitale. Ces divers éléments présentent des liaisons longitudinales dans le plan médian, à savoir : — la *taenia medialis anterior* qui unit entre eux le septum nasal et les ponts épiphysaire ; — la *taenia medialis posterior* entre le pont épiphysaire et le *lectum synoticum*.

Il existe donc dans un stade ombryonnaire chez les Osteichthyes une ligne de soutien cartilagineuse s'étendant du septum nasal jusqu'à la région otique. Or, c'est du septum nasal que dérive l'éthmoïde cartilagineux et de même le *lectum posterius* fournit le supra-occipital de même nature. La continuité des deux *taeniae* entre ces deux points d'appui du chondrocrâne ne permet-elle pas de suggérer qu'elles sont à l'origine de certains des os impairs de la série médiane ? A l'appui de cette hypothèse, on pourrait peut-être faire valoir que plusieurs des os de cette série, comme le post-rostral et les interfrontaux, paraissent constitués par une sorte de cartilage translucide et inconsistant et se distinguent ainsi de la texture fibreuse des os de membrane. On trouverait donc chez les Coffres adultes une persistance des *taeniae* embryonnaires fractionnées en éléments osseux impairs et médians.

Un autre argument intéressant est la régression de ces os dans la famille même des Ostracionides. Nous les trouvons au complet dans les types les plus primitifs comme *O. cubicus* et *O. gibbosus*, mais il n'en est pas de même dans les formes les plus évoluées, par exemple dans les genres *Lactophrys* et *Doryophrys*. La partie moyenne de la série, du post-rostral au dernier des interfrontaux, disparaît en effet par un rétrécissement progressif. Celui-ci est dû au rapprochement graduel des os dermiques pairs qui gagnent la ligne médiane pour se souder symétriquement. La place de cette suture nouvelle se substitue à la position des anciens os impairs et mous et la série médiane se transforme en *ligne suturale*. On trouve un stade de transition bien marqué dans *Doryophrys diaphanus* : les interfrontaux disparaissent en s'enfonçant sous les os dermiques ; le post-rostral est réduit à une marge étroite et molle entre le complexe éthmoïdien et les préfrontaux.

Dans la partie postérieure du crâne l'interpariétal garde longtemps son individualité, mais dans le genre *Lactophrys* il se scinde en deux fragments qui sont absorbés par les pariétaux (*L. cornutus*).

En résumé le crâne des types primitifs des Ostracionides offre une série médiane d'os impairs en nombre exceptionnellement élevé. On peut supposer que certains de ces os marqueraient une persistance d'éléments cartilagineux du crâne embryonnaire. Dans l'intérieur même de la famille on assiste à une régression de la majeure partie de ces os qui disparaissent sous la pression des os dermiques pairs en formant leur ligne suturale.

## B. — LE CRANE DERMIQUE ET SON DÉDOUBLEMENT : L'ÉPICRANE

En exposant dans le chapitre précédent la théorie de la délamination de JARVIK et ORVIG, nous avons indiqué qu'elle fournissait une explication à la structure particulière du dermo-crâne des Ostracionides. Celui-ci, — nous l'avons dit, — est en effet *dédouble* : les os sont étagés sur deux plans :